

PCT/NO 03 / 00243



KONGERIKET NORGE
The Kingdom of Norway

REC'D 12 AUG 2003

WIPO PCT

Bekreftelse på patentsøknad nr
Certification of patent application no

2002 3393

➤ Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2002.07.12

➤ *It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2002.07.12*

2003.07.11

Freddy Strømmen

Freddy Strømmen
Seksjonsleder

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Line Reum

Line Reum



1e
THT/tht

PATENTSTYRET

02-07-12*20023393

Søker: Environmental Concept
International A.S.
Holteveien 21
1410 KOLBOTN

Fullmektig: ONSAGERS AS
Postboks 265 Sentrum
N-0103 OSLO

Oppfinner: Johan Haga
Holteveien 21
1410 KOLBOTN

**Oppfinnelsens
tittel:** Væskeringskompressor

Oppfinnelsen angår en væskeringskompressor og/eller en vakuumpumpe, omfattende et roterende kompressorhus, med en i forhold til kompressorhusets rotasjonsakse eksentrisk plassert akseltapp. Om akseltappen roterer et eller flere kompressorhjul med i det minste en skovl, slik at når kompressorhuset roteres dannes en væskering mot den indre veggen av det roterende kompressorhuset, hvilken væskering sammen med kompressorhjulet danner kompresjonskamre, hvorfra det er innløps og utløpsåpninger.

Kompressorer som benytter prinsippet med en væskering i kompressorhuset og hvor kompresjonskammerne dannes av væskeringen og kompressorhjulets skovler er av to typer. Den ene typen har et statisk kompressorhus med oppsett av en væskering inne i det statiske kompressorhuset. I en slik løsning får man store energitap grunnet friksjonen mellom det statiske kompressorhuset og den roterende væskeringen. I en annen utførelse gis kompressorhuset en rotasjon som derved grunnet "sentrifugalkrefter" setter opp en væskering langs den indre veggen i kompressorhuset. I kompressorhuset er det videre anordnet et fritt roterende eksentrisk opplagret kompressorhjul. Kompressorhjulet har skovler som strekker seg inn i væskeringen. Når kompressorhuset roteres og setter opp en væskering som følger kompressorhusets rotasjon, vil kompressorhjulet som følge av at skovlene strekker seg inn i væskeringen dras med i rotasjonen. Kamrenes volum som er dannet mellom kompressorhjulets skovler og væskeringen, endres med rotasjon av kompressorhjulet siden kompressorhjulet er eksentrisk opplagret i forhold til kompressorhusets rotasjonsakse, og man oppnår kompresjon eller vakuumdannelse.

Et problem som oppstår i en slik konstruksjon er at kompressorhjulet i noen tilfeller får et lavere omdreiningstall enn kompressorhuset. Dette kan skje eksempelvis når kompressoren arbeider mot høye trykk eller ved lave omdreiningstall. Når kompressorhjulet får et lavere omdreiningstall enn kompressorhuset vil det resultere i en oppbremsning av væskeringen, som igjen kan føre til at væsken presses ut gjennom utløpsåpningen/-ene. Dette vil kunne medføre at det blir for lite væske igjen i kompressorhuset til å få en effektiv væskering, med resultat at kompresjonsevnene reduseres, inntil et retursystem returnere væsken tilbake til kompressorhuset. En slik redusert rotasjonshastighet for kompressorhjulet i forhold til kompressorhuset medfører tap og redusert virkningsgrad for kompressoren.

Det er søkt flere løsninger for overføring av rotasjonsenergi mellom kompressorhuset og kompressorhjulet for å få de til å rotere med samme hastighet. Mekaniske løsninger har vært forsøkt, men slike løsninger er meget kompliserte og omstendig i og med at kompressorhjulet er opplagret eksentrisk i kompressorhuset, og er derfor lite formålstjenlige.

I GB 1 562 828 er det beskrevet en væskeringskompressor hvor man søker å løse noe av det ovennevnte problem. Det benyttes i denne væskeringskompressoren med

et roterende kompressorhus, en ferromagnetisk væske i væskeringen og hvor det omliggende kompressorhuset omfatter elektriske spole anordninger for å sette opp et elektrisk felt i kompressorhuset slik at den ferromagnetiske væsken som holdes av det elektriske feltet, driver kompressorhjulet. I denne løsningen har man sikret at

5 væskeringen holder en ønsket konfigurasjon i forhold til kompressorhuset. Selv om væsken gis en ønsket konfigurasjon grunnet magnetisme, vil væsken allikevel grunnet sine egenskaper som en væske ikke sikre at kompressorhjulet holder samme rotasjonshastighet som kompressorhuset.

Formålet med den foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe en

10 væskeringskompressor som sikrer at væskeringskompressorens kompressorhjul i størst mulig grad følger kompressorhusets rotasjonsmønster. Et annet formål med den foreliggende oppfinnelse er at energioverføringen fra kompressorhuset til kompressorhjulet skal være enkel, effektiv og i størst mulig grad vedlikeholdsfri.

Dette formål oppnås ved de trekk ved oppfinnelsen som er angitt i de etterfølgende

15 krav.

Væskeringskompressoren i henhold til oppfinnelsen kan benyttes som en ordinær kompressor/pumpe eller som en vakuumpumpe. Væskeringskompressoren i henhold til oppfinnelsen omfatter et roterende kompressorhus. Kompressorhuset kan omfatte to endegavler som ved to lager er opplagret i to fotstykker og en bunnramme. Det

20 vil i stor grad være opp til fagmannen å plassere og tilpasse opplagringen av kompressorhuset i forhold til et underlag, avhengig av bruksområde for kompressoren. Selve opplagringen av kompressorhuset er ingen del av oppfinnelsen og vil derfor ikke bli diskutert videre her.

Kompressorhuset har en rotasjonsakse A. I forhold til denne rotasjonsaksen

25 omfatter kompressorhuset en eksentrisk plassert akseltapp med en senterakse B. Akseltappen har et omliggende lager. Dette lageret kan være et standard kulelager, eller det kan være et magnetlager for opplagring av en indre flate av i det minste et kompressorhjul. Kompressorhjulet som er fritt roterende opplagret på akseltappen inn i kompressorhuset har i det minste en utover ragende skovl. Skovlene på

30 kompressorhjulet kan være rette eller ha en krummet form. Formen på og antallet av skovler på kompressorhjulet vil avhenge av bruksområdet for kompressoren samt størrelsen og arbeidstrykk for kompressoren.

Når kompressorhuset roteres dannes en væskering mot den indre veggen av det roterende kompressorhuset. Kompressorhjulets skovler strekker seg utover og inn i

35 væskeringen. Kompressorhjulet trekkes derved rundt av den oppsatte væskeringen. Kompresjonskamrene i kompressoren dannes av væskeringen sammen med kompressorhjulet og dets skovler. Grunnet kompressorhjulets eksentriske opplagring om en rotasjonsakse B i kompressorhuset varierer volumet for

kompresjonskamrene med en omdreining av kompressorhuset og kompressorhjulet. Kompressorhuset har inn- og utløpsåpninger fra kompresjonskamrene.

I henhold til oppfinnelsen omfatter væskeringskompressoren videre minst et magnetelement montert i kompressorhuset. Magnetelementet/-ene er plassert
 5 tilstøtende kompressorhjulet slik at magnetelementet/-ene når kompressorhuset roteres, styrer det frittløpende kompressorhjulet til å rotere med den samme rotasjonshastigheten som kompressorhuset. En slik medfølgende rotasjonsbevegelse mellom kompressorhus og kompressorhjul oppnås for kompressoren i henhold til oppfinnelsen ved en enkel konstruksjon. Man sikrer også en god energioverføring
 10 fra kompressorhuset til kompressorhjulet uten særlig tap da energioverføringen foregår over berøringsfrie flater, det vil si at det ikke er friksjonstap i systemet. Konstruksjonen har også minimalt vedlikeholdsbehov da det ikke er slitasje i systemet.

Magnetelementet/-ene som sikrer at kompressorhjulet og kompressorhuset roterer
 15 med samme hastighet kan være montert til kompressorhuset ved flere steder, men alltid slik at den/de er plassert tilstøtende kompressorhjulet. Et alternativ er et magnetelement plassert til siden av kompressorhjulet i lengderetning av rotasjonsaksen for kompressorhjulet. Et slikt magnetelement kan være plassert nært rotasjonsaksen for kompressorhjulet eller langs en omkretsring med en radius
 20 hovedsakelig tilsvarende den en ytre radius av skovlene på kompressorhjulet, eller langs en omkrets som ligger i området mellom disse to ytterpunktene. Det kan også tenkes enkelt magnetelementer enkeltvis for hver skovl på kompressorhjulet, montert til kompressorhuset. Det kan også tenkes at magnetelementene er montert radielt utenfor kompressorhjulet, i kompressorhusets indre omkretsvegg, hvortil
 25 væskeringen oppsettes.

Kompressoren i henhold til oppfinnelsen kan omfatte magnetelementer ved begge sider av et kompressorhjul i lengderetning av rotasjonsaksen for kompressorhjulet. En fordel ved å ha magnetelementer ved begge sider av kompressorhjulet er at aksialkreftene på kompressorhjulet blir utbalansert. En annen fordel er at man kan
 30 dimensjonere kompressoren for overføring av større rotasjonskraft.

Magnetelementet som er montert til kompressorhuset er foretrukket en magnetring. Ringformen på magnetelementet vil sikre kontinuerlig påvirkning av kompressorhjulet i hele omkretsen noe som gir en sikrere drift av væskeringskompressoren. Produksjonsmessig er det også foretrukket å utforme
 35 magnetelementet som en magnetring. Magnetringen kan ha vekselvis nordpol og sydpolsoner langs sin omkrets. Magnetringen kan være satt sammen av nordpol- og sydpolmagnetelementer eller den kan være produsert som en umagnetisert ring av et materiale inneholder bestanddeler, fibere eller pulver, som kan magnetiseres og hvor ringen etter produksjon kan bearbeides på ønsket måte og magnetiseres i et ønsket

mønster avhengig av kompressorhjulet, dets skovlantall, bruksområdet for kompressoren etc. Hvordan magnetelementet magnetiseres er også avhengig av skovlenes utforming.

- 5 Magnetringer på hver side av kompressorhjulet kan ha like polsoner rett ovenfor hverandre eller polsonene kan være forskjøvet om omkretsen i forhold til hverandre.

- 10 Deler eller hele kompressorhjulet kan være magnetisert i et mønster tilsvarende magnetelementene som er montert til kompressorhuset. Dette kan eksempelvis gjøres ved at skovlene til kompressorhjulet ved deres ytre kant innehar et magnetelement eller at skovlene er tilvirket i et materiale som kan magnetiseres, eksempelvis et metall eller en kompositt hvori det er fibere/pulverelementer som kan magnetiseres, eller en plastisk masse innholdende magnetiserbart pulver.

- 15 Magnetelementene kan monteres til kompressorhuset direkte eller de kan plasseres i utsparinger i kompressorhuset. En grunn for å plassere magnetelementene i utspringer i kompressorhuset er å beskytte magnetelementene for slitasje etc. Eksempelvis kan et ringformet magnetelement monteres i et ringformet hulrom i kompressorhuset, hvor det ringformede hulrommet har et senter tilsvarende kompressorhjulets rotasjonsakse, eller med et senter tilsvarende kompressorhusets rotasjonsakse. Ved montering i et ringformet hulrom kan det også plasseres en stålring i hulrommet slik at magnetringen ligger tilstøtende kompressorhjulet og 20 stålringen er anordnet ved den motsatte siden av magnetringen i forhold til kompressorhjulet. Stålringen vil da fungere som en backing for de magnetiske kraftlinjene fra magnetringen.

- 25 Normalt vil man montere magnetelementene med en spaltåpning på ca. 0,25- 0,5 mm mellom kompressorhjulet og de magnetiske elementene. Dette gir en konstruksjon som er berøringsfri uten slitasjeflater og dermed også vedlikeholdsfri.

- 30 Væskeringskompressoren komponenter kan helt eller delvis bestå av forskjellige materialer som eksempelvis plast, aluminium, stållegeringer, kompositter. For de deler av væskeringskompressoren som skal magnetiseres, kan være tilvirket i magnetiserbart materiale. Dette kan innbefatte metaller, men også plaster eller kompositter iblandet partikler eller fibrer som kan magnetiseres.

- 35 Materialet i kompressorhjulet kan være et materiale som leder de magnetiske kraftlinjer meget godt, f. eks. bløtt stål, men det kan også være et kromstål, hvis det er behov for en rustfri konstruksjon. Materialet i endegavlene av kompressorhuset kan varieres avhengig av bruksområde for kompressoren, men kan godt være aluminium.

Når meget stor rotasjonsenergi skal overføres fra magnetelementene montert til det roterende kompressorhuset, til det frittlopende kompressorhjulet, for eksempel i de

tilfeller hvor kompressorhjulet har en vesentlig bredde eller kompressoren skal jobbe mot svært store trykk, kan man forsterke energioverføringen ved å utføre kompressorhjulet i et material som også lar seg magnetisere. Et annet alternativ er å la et midtparti av kompressorhjulet i forhold til rotasjonsaksen, være i et umagnetisk materiale og de to endepartiene vendt mot hvert sitt magnetelement, være i et magnetisk materiale, hvor disse endepartiene er magnetisert i et mønster tilsvarende de tilstøtende magnetiske elementene.

Kompressoren i henhold til oppfinnelsen har en rekke bruksområder. Eksempelvis kan nevnes som del av et aggregat som benyttes til oppvarming, avkjøling og/eller ventilasjon, for rom, hus, det være seg et privathus eller næringsbygg, leiligheter, mobile hjem, båter, kjøretøy som bil, tog etc. Kompressoren kan også benyttes som en del av et aggregat for kommersiell kjøling/frysing, som for eksempel kjøleskap, kjølerom, fryseanlegg. Kompressoren i henhold til oppfinnelsen kan også benyttes i enheter som gir oppvarming/kjøling avhengig av omgivende temperatur, eksempelvis termoenheter som holder gitte temperaturer for eksempelvis matvarer. Innen industriell bruk kan kompressoren i henhold til oppfinnelsen benyttes der man vil utnytte og/eller overføre overskuddsvarme fra et medium til et annet eller der man skal komprimere et medium fra et trykknivå til et annet, eller for å skape et undertrykk eller forflytte et medium fra et sted til et annet, eksempelvis innen næringsmiddelindustrien, farmasøytisk industri eller prosessindustrien. Kompressoren kan også inngå som en del av luftkondisjoneringsanlegg, varmpumpe eller ventilasjonsanlegg.

Oppfinnelsen vil nå bli nærmere forklart med et utførelseseksempel med henvisninger til vedføyde tegninger hvor:

Figur 1 viser en lengdesnittskisse langs rotasjonsaksen for en væskeringskompressor i henhold til oppfinnelsen

Figur 2 viser en tverrsnittskisse langs linjen X-X i fig. 1.

Som vist i fig. 1 omfatter væskeringskompressoren i henhold til oppfinnelsen et sylindrisk formet roterende kompressorhus 1. Kompressorhuset omfatter to endegavler 2,3 som har en orientering hovedsakelig vertikalt på rotasjonsakse for kompressorhuset. Kompressorhuset kan til sin sylindriske ytterside ha ribber som antydnet i figur 1, for å sikre god varmeovergang fra kompressorhuset til omgivelsene. Endegavlene 2,3 er begge opplagret rundt hvert sitt opplagringslager henholdsvis 4 og 5, slik at kompressorhuset 1 med endegavlene 2,3 kan rotere om en rotasjonsakse benevnt A i figurene. Opplagringslagrene 4,5 er montert på hvert sitt fotstykke henholdsvis 11 og 12, og fotstykkene 11 og 12 er festet til en bunnramme 13. Drivanordningen for det roterende kompressorhuset er for klarhetens skyld ikke vist på figurene.

I fotstykkene 11 og 12 er det festet et eksenterstykke, omfattende to sylindriske rørstusser 6 og 7 festet til fotstykkene 11,12 i forbindelse med hvert sitt opplagringslager 4,5. Rørstussenes lengderetning og senterakse er hovedsakelig sammenfallende med kompressorhusets rotasjonsakse. I forlengelsen av de motstående endene av rørstussene 6,7 er det festet to sylindriske kammer henholdsvis 8 og 9. Disse sylindriske kamrene har også senterakser sammenfallende med kompressorhusets rotasjonsakse. Mellom de to sylinderkamrene 8,9 er det anordnet et kompressorhjul 14. Kompressorhjulet 14 er fritt roterbart opplagret på et hjullager 15, og hjullageret 15 er montert rundt en aksetapp 10. Akseltappen 10 er festet til sylinderkamrene 8,9 og har en senterakse benevnt B i figur 1 parallell med kompressorhusets rotasjonsakse A, med er eksentrisk plassert i forhold til denne. Dette gir at kompressorhjulet roterer om en rotasjonsakse B som er eksentrisk i forhold til kompressorhusets rotasjonsakse A.

Som vist i figur 2 omfatter kompressorhjulet 14 tolv radielt utover ragende skovler 21. I kompressorhuset er det en væske som når kompressorhuset 1 roteres danner en væskering 20 langs den indre vegg av det roterende kompressorhuset 1. Kompressorhjulets skovler 21 strekker seg radielt utover og inn i væskeringen 20. Kompressorens kompresjonskamre er avgrenset av kompressorhjulet 14, dets skovler 21 og væskeringen 20 og i retningen med rotasjonsaksene, kompressorhuset 1 og sylinderkamrene 8,9. Kompresjonskamrenes volum vil, grunnet kompressorhjulets eksentriske opplagring variere med omdreining av kompressorhuset 1 og kompressorhjulet 14. Ved minst to forskjellige steder langs omdreiningsskurven for kompresjonskamrene er det en innløpsåpning 22 og en utløpsåpning 23, eller med andre ord en åpning 22 for sugegassen og en åpning 23 for trykkgassen. Disse åpningene 22,23 leder fra kompresjonskamrene til de to sylindriske kamrene, henholdsvis 8 og 9, hvor i en normal strømningsretning et fluid vil føres fra sylinderkammer 8, som for kompressorhjulet er et sugekammer, gjennom åpningen 22 inn i kompresjonskamrene, og fluidet videre føres fra kompresjonskamrene gjennom åpningen 23 inn i sylinderkammer 9, som er et trykkammer.

I kompressorhuset 1 er det tilstøtende kompressorhjulet 14, på hver side av dette laget en ringformet utsparing, hvori det i bunnen av utsparingene er anordnet en stålring 16 og utenfor denne, tilstøtende kompressorhjulet 14, en magnetring 17. Som vist i figur 2 kan denne magnetringen 17 ha en senterakse tilsvarende kompressorhusets 1 senterakse. Alternativt kan senteraksen være tilsvarende kompressorhjulets 14 senterakse. Magnetringen har en slik størrelse at den ligger i flukt de ytre deler av kompressorhjulets skovler 21. Magnetringen 17 har også en radiell bredde slik at den ligger tilstøtende ved siden av kompressorhjulets skovler 21, langs hele omkretsen av magnetringen, selv om kompressorhjulet 14 og magnetringen 17 har forskjellig senterakser. Som vist i figur 1 er det montert

magnetringer med en i forhold til kompressorhjulet bakenforliggende stålring 16 på begge sider av kompressorhjulet.

5 Magnetringen 17 omfatter vekselvis nordpolsoner 18 og sydpolsoner 19, og en hensiktsmessig inndeling av magnetringen i nord- og sydpolsoner for et kompressorhjul med tolv rette skovler er vist i figurene. Mønsteret i magnetelementet/ringen vil variere avhengig av antallet skovler, og formen på skovlene. Nordpol- og sydpolsonene kan påsettes magnetringen etter produksjon i det mønster som er ønsket for den aktuelle kompressoren.

10 I det ovennevnte er oppfinnelsen forklart med et utførelseseksempel. Det kan tenkes en rekke varianter av dette innenfor rammen av oppfinnelsen slik den er definert i de etterfølgende krav. Det kan tenkes at det i kompressorhuset er anordnet et flertall kompressorhjul i lengderetning av rotasjonsaksen, slik at man får en flertrinns kompressorenhet eller at det er flere tilsvarende kompressorhjul. Det kan tenkes at den indre veggen av kompressorhuset med innløps- og utløpsåpninger og
15 kompressorhjulet er slik utformet at en rotasjon av kompressorhuset gir to "kompresjonssyklus" pr. rotasjon. Væskeringskompressorens må nødvendigvis utstyres med tetninger mellom de enkelte deler. Valg av type tetning er ikke avhengig av oppfinnelsen og vil være opp til en fagmann innen fagområdet.



PATENTKRAV

1. Væskeringskompressor og/eller pumpe, omfattende et roterende kompressorhus (1), en i forhold til kompressorhusets rotasjonsakse eksentrisk plassert akseltapp (10), med et omliggende lager (15), et eller flere kompressorhjul (14) med i det minste en skovl, anordnet i kompressorhuset med innsiden av kompressorhjulet (14) i anlegg mot og roterende rundt lageret (15) og innløps- og utløpsåpninger for fluidet som skal komprimeres, slik at når kompressorhuset roteres dannes en væskering (20) mot den indre veggen av det roterende kompressorhuset (1), hvilken væskering (20) sammen med kompressorhjulet (14) danner kompresjonskamre,
karakterisert ved at væskeringskompressoren videre omfatter minst et magnetelement montert i kompressorhuset (1) tilstøtende kompressorhjulet (14), hvor magnetelementet når kompressorhuset (1) roteres styrer det frittløpende kompressorhjulet (14) til å rotere med samme rotasjonshastighet som kompressorhuset (1).
2. Væskeringskompressor i henhold til krav 1,
karakterisert ved at kompressorhuset (1) omfatter magnetelementer på hver side av kompressorhjulet (14) i lengderetning av rotasjonsaksen.
3. Væskeringskompressor i henhold til et av de ovennevnte krav,
karakterisert ved at magnetelementene utgjøres av en/ flere magnetring/-er som har vekselvis nordpol- (18) og sydpolsoner (19) langs sin omkrets.
4. Væskeringskompressor i henhold til krav 2 og 3,
karakterisert ved at magnetringene (17) på hver side av et kompressorhjul (14) enten har like polsoner eller at polsonene er forskjøvet i forhold til hverandre.
5. Væskeringskompressor i henhold til krav 3 og 4,
karakterisert ved at magnetringen (17) og en stålring (16) er montert i et ringformet hulrom i kompressorhuset (1), hvor magnetringen (17) ligger tilstøtende kompressorhjulet (14) og stålringen (16) er anordnet ved den motsatte side av magnetringen (17) i forhold til kompressorhjulet (14).
6. Væskeringskompressor i henhold til et av kravene 3-5,
karakterisert ved at deler av eller hele kompressorhjulets skovler (21) er magnetisert, med et mønster hovedsakelig tilsvarende magnetringen(e) (17).

7. Væskeringskompressor i henhold til et av de ovennevnte krav,
karakterisert ved at kompressorhjulet (14) er tilvirket i et materiale
som leder magnetiske kraftlinjer.
8. Væskeringskompressor i henhold til et av kravene 1-6,
5. karakterisert ved at hele eller deler av kompressorhjulet (14) er laget
i et materiale som kan magnetiseres i ønsket mønster.

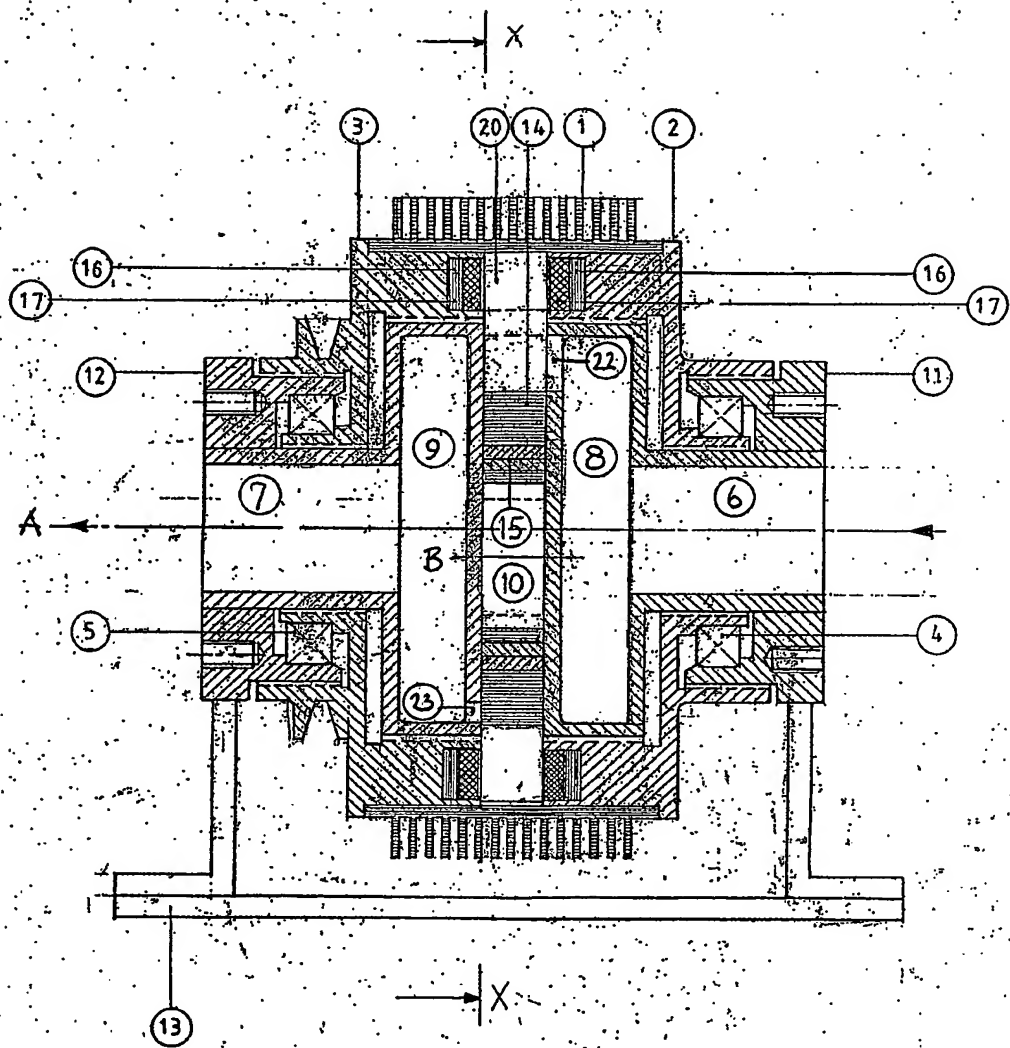


SAMMENDRAG

Oppfinnelsen angår en væskeringskompressor og/eller pumpe, omfattende et roterende kompressorhus (1), en i forhold til kompressorhusets rotasjonsakse eksentrisk plassert akseltapp (10), med et omliggende lager (15). Et eller flere kompressorhjul (14) med i det minste en skovl (21) er anordnet i kompressorhuset med innsiden av kompressorhjulet (14) i anlegg mot og roterende rundt lageret (15) og innløps- og utløpsåpninger for fluidet som skal komprimeres. Når kompressorhuset roteres dannes en væskering (20) mot den indre veggen av det roterende kompressorhuset (1), hvilken væskering (20) sammen med kompressorhjulet (14) danner kompresjonskamre. Videre omfatter væskeringskompressoren minst et magnelement montert i kompressorhuset (1) tilstøtende kompressorhjulet (14), hvor magnelementet når kompressorhuset (1) roteres styrer det frittløpende kompressorhjulet (14) til å rotere med samme rotasjonshastighet som kompressorhuset (1).

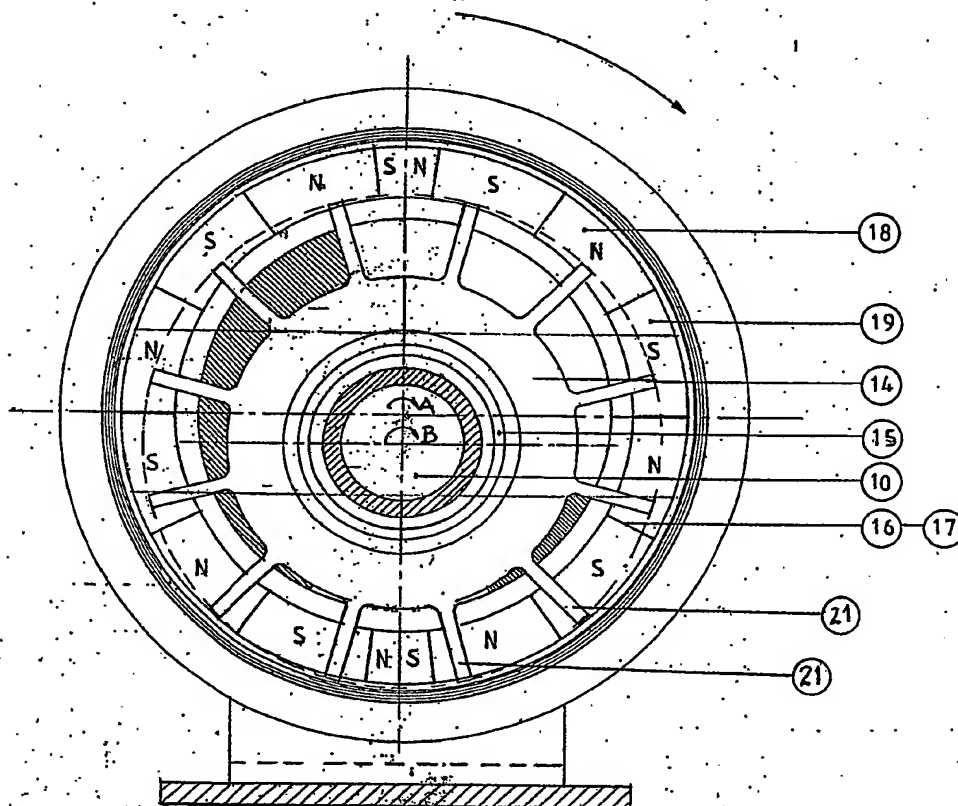
(fig. 2)





Figur 1.





Figur 2



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 115292 ROTO 1TV		FOR FURTHER ACTION		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; margin-bottom: 5px;"> REC'D - 26 MAR 2004 </div> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/PEA/416) WIPO PCT
International application No. PCT/NO 03/00243	International filing date (day/month/year) 09.07.2003	Priority date (day/month/year) 12.07.2002		
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC F04C19/00				EPO - DG 1
Applicant ROTO INTERNATIONAL AS et al.				03. 05. 2004

(37)

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 2 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

I	<input checked="" type="checkbox"/>	Basis of the opinion
II	<input type="checkbox"/>	Priority
III	<input type="checkbox"/>	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV	<input type="checkbox"/>	Lack of unity of invention
V	<input checked="" type="checkbox"/>	Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI	<input type="checkbox"/>	Certain documents cited
VII	<input type="checkbox"/>	Certain defects in the international application
VIII	<input type="checkbox"/>	Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 13.01.2004	Date of completion of this report 24.03.2004
Name and mailing address of the International preliminary examining authority: <div style="margin-top: 10px;"> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465 </div> </div>	Authorized Officer Vurro, L Telephone No. +49 89 2399-2951

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International application No. **PCT/NO 03/00243**

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17)*):

Description, Pages

1-9 as published

Claims, Numbers

1-10 filed with the demand

Drawings, Sheets

1/4-4/4 as published

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language: , which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of the international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application; the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages:
- ☐ the claims, Nos.:
- ☐ the drawings, sheets:

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International application No. **PCT/NO 03/00243**

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed (Rule 70.2(c)).

(Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.)

6. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	1- 10
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	1- 10
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	1- 10
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT - SEPARATE SHEET**

International application No. PCT/NO03/00243

Re Item V

Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

- 1). Reference is made to the following documents:

D1: DE-U-296 19 930

Document D1, which is considered to represent the most relevant state of the art for claim 1, discloses, "a liquid ring compressor and/or pump, comprising a rotating compressor" which comprises the features of the preamble of independent claim 1.

- 2). The subject-matter of claim 1 differs from the liquid ring machine described in (D1) in that: "the compressor wheel's vane are composed of a laminated structure, which laminated structure is constructed by being divided into layers in a direction parallel to or across the compressor wheel's axis of rotation".

The subject-matter of claim 1 is therefore novel (Article 33(2) PCT).

The solution of the invention is achieved by using the combination of features claimed in independent claim 1.

Such arrangement is neither disclosed nor suggested by the prior art. Therefore, the subject matter of claim 1 is new and inventive.

- 3). Dependent claims 2-10 refer to particular embodiments of claims 1 and as consequences are also new and inventive.
- 4). Industrial application seems to be possible without any particular difficulties.

PATENT CLAIMS

1. A liquid ring compressor and/or pump, comprising a rotating compressor casing (1), a shaft journal (10) eccentrically located relative to the compressor casing's axis of rotation, with a surrounding bearing (15), one or more compressor wheels (14) with at least one vane (21), disposed in the compressor casing with the inside of the compressor wheel (14) in abutment against and rotating around the bearing (15) and inlet and outlet ports for the fluid that has to be compressed, with the result that when the compressor casing is rotated, a liquid ring (20) is created against the inner wall of the rotating compressor casing (1), which liquid ring (20) together with the compressor wheel (14) forms compression chambers, which compressor further comprises at least one magnetic element mounted in the compressor casing (1) adjacent to the compressor wheel (14), which magnetic element, when the compressor casing (1) is rotated, makes the free-running compressor wheel (14) rotate at the same rotational speed as the compressor casing (1), characterised in that the compressor wheel's (14) vanes (21) are composed of a laminated structure, which laminated structure is constructed by being divided into layers in a direction parallel to or across the compressor wheel's axis of rotation.
2. A liquid ring compressor according to claim 1, characterised in that the compressor wheel's (14) vanes (21) are in pairs and composed of a common laminated structure element, where a layer in the laminated structure element has at least one surface dimension portion parallel to the axis of rotation for the compressor wheel, and at least two surface dimension portions across the axis of rotation.
3. A liquid ring compressor according to claim 1 or 2, characterised in that the ends of the vanes (21) adjacent the compressor casing (1) have a sloping termination, thus providing a larger end termination surface of the layers in the laminate structure.
4. A liquid ring compressor according to one of the preceding claims, characterised in that the compressor casing (1) comprises magnetic elements on each side of the compressor wheel (14) in the longitudinal direction of the axis of rotation.
5. A liquid ring compressor according to one of the preceding claims, characterised in that the magnetic elements are composed of one or more magnetic ring(s) which have alternate north pole (18) and south pole zones (19) along their circumference.
6. A liquid ring compressor according to claim 4 or 5, characterised in that the magnetic rings (17) on each side of a compressor wheel

(14) either have the same pole zones or the pole zones are offset relative to each other.

- 5 7. A liquid ring compressor according to claim 5 or 6, characterised in that the magnetic ring (17) and a steel ring (16) are mounted in an annular cavity in the compressor casing (1), where the magnetic ring (17) is located adjacent to the compressor wheel (14) and the steel ring (16) is disposed at the opposite side of the magnetic ring (17) relative to the compressor wheel (14).
- 10 8. A liquid ring compressor according to one of the claims 5-7, characterised in that parts of or the whole compressor wheel's vanes (21) are magnetised with a pattern substantially corresponding to the magnetic ring(s) (17).
9. A liquid ring compressor according to one of the preceding claims, characterised in that the compressor wheel (14) is made of a material that conducts magnetic force lines.
- 15 10. A liquid ring compressor according to one of the claims 1-8, characterised in that the whole or parts of the compressor wheel (14) are made of a material that can be magnetised in a desired pattern.

PATENT CLAIMS

1. A liquid ring compressor and/or pump, comprising a rotating compressor casing (1), a shaft journal (10) eccentrically located relative to the compressor casing's axis of rotation, with a surrounding bearing (15), one or more compressor wheels (14) with at least one vane (21), disposed in the compressor casing with the inside of the compressor wheel (14) in abutment against and rotating around the bearing (15) and inlet and outlet ports for the fluid that has to be compressed, with the result that when the compressor casing is rotated, a liquid ring (20) is created against the inner wall of the rotating compressor casing (1), which liquid ring (20) together with the compressor wheel (14) forms compression chambers, which compressor further comprises at least one magnetic element mounted in the compressor casing (1) adjacent to the compressor wheel (14), which magnetic element, when the compressor casing (1) is rotated, makes the free-running compressor wheel (14) rotate at the same rotational speed as the compressor casing (1), characterised in that the compressor wheel's (14) vanes (21) are composed of a laminated structure, which laminated structure is constructed by being divided into layers in a direction parallel to or across the compressor wheel's axis of rotation.
2. A liquid ring compressor according to claim 1, characterised in that the compressor wheel's (14) vanes (21) are in pairs and composed of a common laminated structure element, where a layer in the laminated structure element has at least one surface dimension portion parallel to the axis of rotation for the compressor wheel, and at least two surface dimension portions across the axis of rotation.
3. A liquid ring compressor according to claim 1 or 2, characterised in that the ends of the vanes (21) adjacent the compressor casing (1) have a sloping termination, thus providing a larger end termination surface of the layers in the laminate structure.
4. A liquid ring compressor according to one of the preceding claims, characterised in that the compressor casing (1) comprises magnetic elements on each side of the compressor wheel (14) in the longitudinal direction of the axis of rotation.
5. A liquid ring compressor according to one of the preceding claims, characterised in that the magnetic elements are composed of one or more magnetic ring(s) which have alternate north pole (18) and south pole zones (19) along their circumference.
6. A liquid ring compressor according to claim 4 or 5, characterised in that the magnetic rings (17) on each side of a compressor wheel

(14) either have the same pole zones or the pole zones are offset relative to each other.

- 5 7. A liquid ring compressor according to claim 5 or 6, characterised in that the magnetic ring (17) and a steel ring (16) are mounted in an annular cavity in the compressor casing (1), where the magnetic ring (17) is located adjacent to the compressor wheel (14) and the steel ring (16) is disposed at the opposite side of the magnetic ring (17) relative to the compressor wheel (14).
- 10 8. A liquid ring compressor according to one of the claims 5-7, characterised in that parts of or the whole compressor wheel's vanes (21) are magnetised with a pattern substantially corresponding to the magnetic ring(s) (17).
9. A liquid ring compressor according to one of the preceding claims, characterised in that the compressor wheel (14) is made of a material that conducts magnetic force lines.
- 15 10. A liquid ring compressor according to one of the claims 1-8, characterised in that the whole or parts of the compressor wheel (14) are made of a material that can be magnetised in a desired pattern.